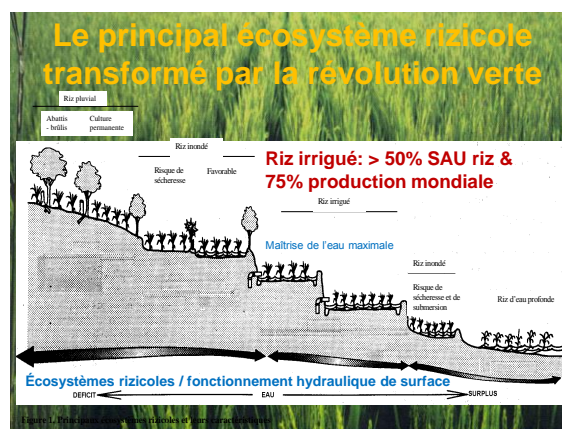


Plan de la présentation

- ❖ L'écosystème à riz irrigué en Asie : importance, caractéristiques originales, révolution verte & évolution de l'usage des pesticides
- ❖ Expérience de la ferme expérimentale de l'IRRI pour la réduction de l'usage des pesticides en riziculture irriguée intensive
- ❖ 1ère étude de cas en milieu paysan : mélanges variétaux et gestion de la pyriculariose au Yunnan
- ❖ 2ème étude de cas: réduction de l'usage des insecticides dans le delta du Mékong, Viêt-Nam
- ❖ Quelques leçons apprises & perspectives



Problématique post-révolution verte (1965-70 à 1985-90) des rizicultures en Asie

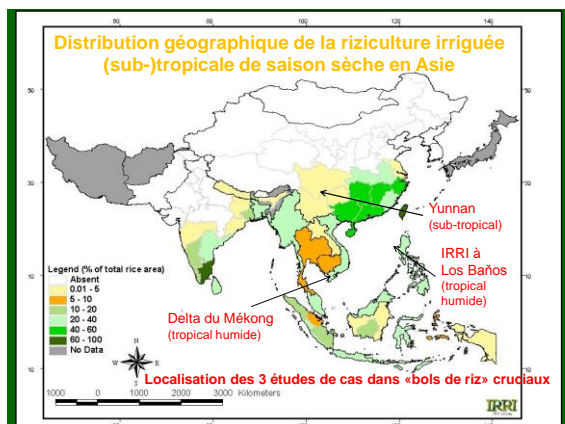
- Grands producteurs parvenus à l'auto-suffisance
- Plafonnement des superficies cultivées, avant décrue
- Abaissement du rythme de croissance des rendements en paddy (+ 1% / an en moyenne)
- Changements de politiques économiques nationales & désaffection aide internationale pour la R&D agricole
- Début de la décennie de « croissance à deux chiffres »
- Mutations dans les marchés du travail : pluri-activité, déprise et migrations accrues
- Diversification agricole croissante au détriment du riz

Produire plus en riziculture irriguée avec

- Avec moins de terres (Chine: 79: 32,4 mHa, 2005: 28,8)
- Moins de bras (mécanisation, semis direct, récolte)
- Moins d'eau (régimes d'irrigation intermittente, riz « aérobique »)
- **Moins d'intrants** (héritage RV: « externalités environnementales » & « verrouillage » techno. & mental, baisse de revenu, marché pesticides riz = 2-3 milliards \$/an, 90% en Asie, 40-50% = insecticides)
- Plus de compétition internationale sur un marché mondial étroit (segmentation, fluctuations prix, qualité du grain)

Car rizières irriguées demeureront les « **bols de riz** » **toujours essentiels:**

- Paddy: apports calories et protéines pour moitié humanité
- Eau en rizières/canaux: poissons= apport majeur protéines



Évolution de l'usage des insecticides sur la ferme expérimentale de l'IRRI (220 ha), 1993-2011

Total insecticides used in IRRI farm

1993 - 2011

- Baisse de 3,8 à 0,2 (- 95%) sur 15 ans

- Réduction > 85% les 6 premières années

- Sans baisse niveau rendement paddy sur essais agronomiques



Enrichissement de la biodiversité sur la ferme de l'IRRI entre 1989 & 2005

Évolution des communautés d'arthropodes
(Méthode de raréfaction de Gotelli & Entsminger, 2001)

Species richness = S_r	1989	2005
Herbivores (effet mineur sur rdts riz)	13,6	36
Prédateurs	37,6	65
Parasitoïdes	17,1	38
Detritivores (surtout aquatiques)	5,6	30
Tous arthropodes	75	169

Heong K.L. & K.G. Schoenly, 1998

Les riz (super-)hybrides occupent la majorité des rizières chinoises:

Baisse de rendement non acceptable sur micro-exploitations d'un ha en moyenne



- Riz hybrides : +19-20% de rendement au paddy

- Super hybrides : > 100 kg/ha/pur

- Double ou triple culture annuelle jusqu'à 18-20 t/ha/an de paddy

1ère étude de cas :

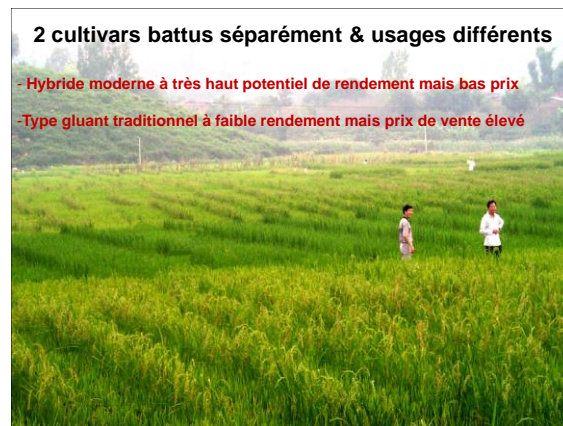
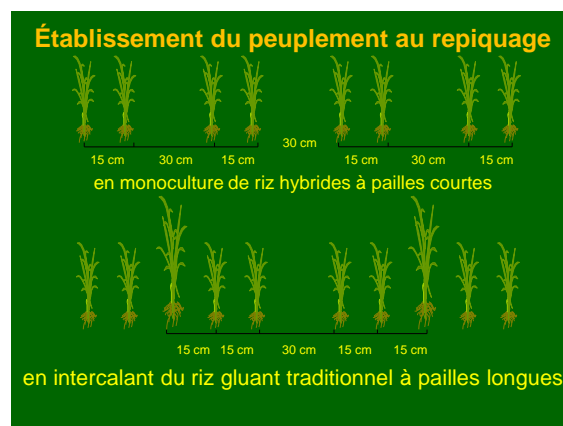
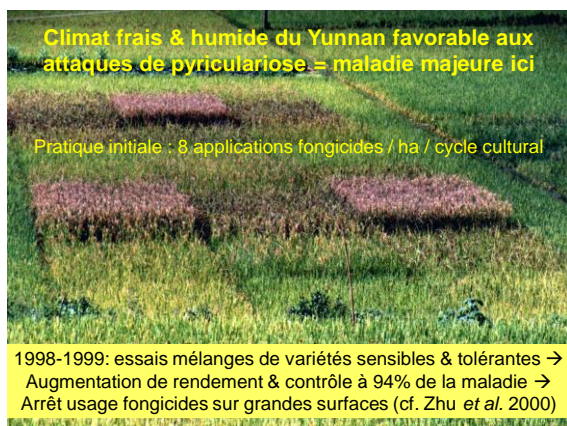
L'expérience yunnanaise
d'utilisation de la diversité rizicole
pour le contrôle de la pyriculariose



"It's all in the mix of modern & traditional"

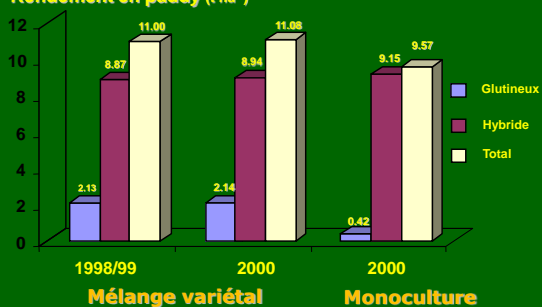
Vulnérabilité de la monoculture intensive & réduction de la diversité génétique

- ❖ Déploiement d'un petit nombre variétés semi-naines (HYV) → sélection d'une race dominante & potentiel de virulence élevé lors développement de l'épidémie
- ❖ Importance maintien diversité variétale & résilience agro-écosystème en riziculture intensive sous tropiques humides (= pression bio-agresseurs très élevée)
- ❖ Usage du mélange variétal ("Host mixture") comme méthode de gestion de la maladie, surtout pour les pathogènes céréales disséminés par voie aérienne (Browning and Frey 1969, Wolfe 1985, Mundt 1989)



Comparaison productivité physique entre mélange variétal & monoculture hybride

Rendement en paddy (t ha⁻¹)

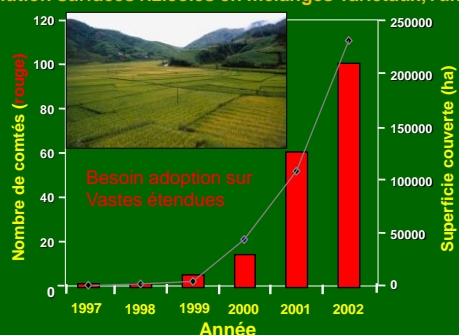


Gains résultant de la réduction des pertes dues à la pyriculariose & à la verse

année culturale 2000

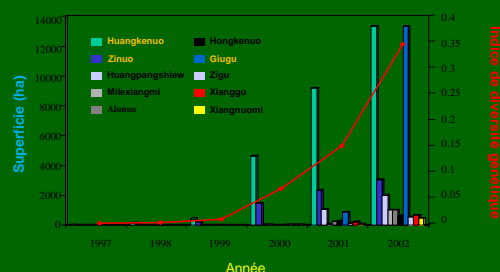
Type de rizière	Mélange	Monoculture	% différence
% SAU riz en type glutineux	16,88	10,04	68,13
Rendement (t ha ⁻¹)			
Glutineux	2,14	0,42	409,5
Hybride	8,94	9,15	- 2,3
Prix (\$ kg ⁻¹)			
Glutineux	2,48	2,90	- 14,5
Hybride	1,63	1,67	- 2,4
Revenu brut (\$ ha ⁻¹)	2590,1	2061,5	225,6
Gain (\$ ha⁻¹)	528,6		

Évolution surfaces rizicoles en mélanges variétaux, Yunnan



1997: 15 ha d'essais → 43.000 ha en 2000 → 107.000 en 2001 (sur 70% des exploitations avec riz indicas) → 230.000 ha en 2002 dans plus de 100 comtés

Évolution des superficies avec différentes variétés traditionnelles & indice de diversité génétique



Province du Yunnan, Chine méridionale; 1997-2002

Expériences similaires au Yunnan pour le contrôle bio-agresseurs & conservation de la biodiversité



Cultures intercalaires de pomme de terre & maïs

Cultures intercalaires de blé & légumineuses à graines

Cf. Zu, Wang, Chen, Lu, 2003 BioScience, 53(2):158-162.

2ème étude de cas :

Infestations de cicadelle brune "Brown Plant Hopper" (BPH, *Nilaparvata lugens* Stal)



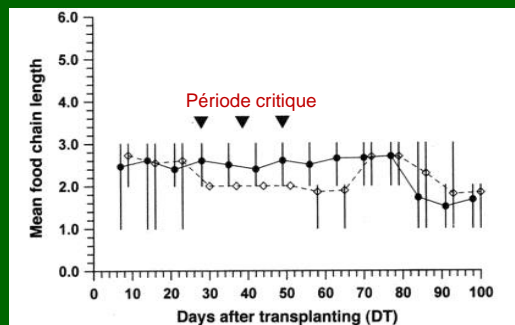
De l'écologie expérimentale au changement des pratiques culturales paysannes à grande échelle

Héritage de la RV: pulvérisations insecticides "préventives" précoces sur calendrier → Attaques dévastatrices de la cicadelle brune



- Recherche écologie expérimentale → Pulvérisations non justifiées → Stratégies de lutte intégrée (après 1985) combinant :
 - Résistance plante - hôte, mais surtout...
 - **Contrôle biologique naturel** (araignées, coléoptères, parasitoïdes, prédateurs aquatiques, etc.)
 - **Pratiques culturales** pour minimiser le recours aux insecticides & leurs effets négatifs sur le milieu & la santé humaine

Période critique = 25 à 70 jours après repiquage

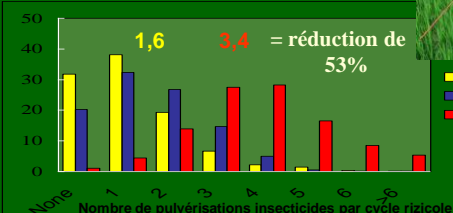


Vulnérabilité due aux pulvérisations précoces d'insecticides

De la ferme IRRI aux rizières du delta Mékong Essais multilocaux avec message simple :

**"Pas de pulvérisations insecticides
durant 40 jours après établissement de
la culture"** (période critique = 25-70 DAT)

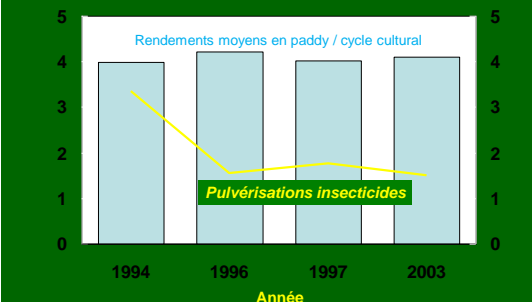
% riziculteurs



Réduction des insecticides maintenue & rendements en paddy stables, delta du Mékong, Viêt-Nam

Nombre moyen pulvérisations / cycle

Tonnes de paddy / ha



"Pulvériser durant les 40 premiers jours n'est pas nécessaire"



- Aucun effet attaques foliaires sur rendement paddy
- Ne pas rendre le peuplement vulnérable aux attaques futures de la cicadelle brune (bio-agresseur secondaire)



Usage à grande
échelle de
différents médias
de communication :

- Posters
- Brochures
- "Radio drama"



Démarche incrémentale & simplicité des messages / risque d'attaques majeures de la cicadelle brune (BPH, *Nilaparvata lugens* Stal)

Pas de pulvérisations
Insecticides précoces



"Trois
Réductions"

Arrêt des applications
d'insecticides durant les
40 premiers jours du cycle
cultural

Semences
Apports azotés
Pesticides

Lancement de la campagne "3 Reductions 3 Gains", 8 mars 2003

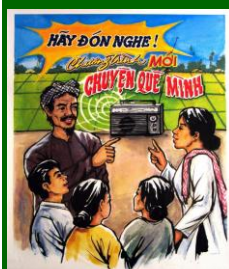
- Politique adoptée dans 4 provinces
- Gouvernement locaux allouent budget de soutien > 300,000 \$US
- MARD attribue la récolte record de 2003 à ce programme
<http://vietnamnews.vnagency.com.vn>
- Opération primée "Golden Rice Award 2003"



Poster, panneau & brochure de la campagne "3 Réductions, 3 Gains"



"Entertainment-Education": la série radiophonique "Farm ipm Radio" au Viêt-Nam



- Objectif : "learning fun" = combiner loisir & éducation populaire + toucher un vaste public (/ coût élevé des "FFS")

- Contenu technique incorporé dans le script avec artistes créateurs → simplification des messages IPM

- Contenu basé sur la vie villageoise & intégration de messages IPM

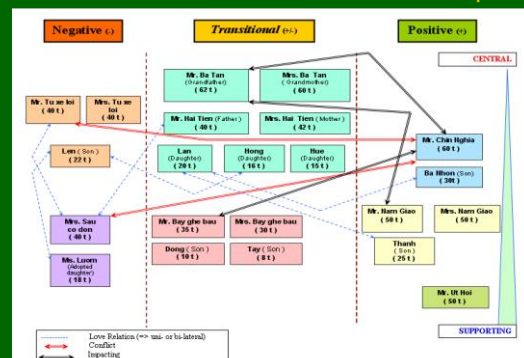
- 104 épisodes de 20 mn diffusés 2 fois chaque semaine



Sẽ được phát sóng kể từ ngày: **11/07/2004**
trên Đài Tiếng nói nhân dân Tp. Hồ Chí Minh
và Đài phát thanh Vĩnh Long.

Chương trình được thiết kế và sản xuất bởi các chuyên gia của Cơ quan Y Tế, và
các chuyên gia của các đơn vị: Trường Đại Học Cần Thơ, Trường Đại Học Cần Thơ,
Trường Đại Học Cần Thơ, Trường Đại Học Cần Thơ, Trường Đại Học Cần Thơ, Trường Đại Học Cần Thơ.

3 caractères des personnages de la série : héroïne débute "transitoire" & évolue vers "positif"



Lancement formel série radiophonique au niveau ministériel & mobilisation de différents medias

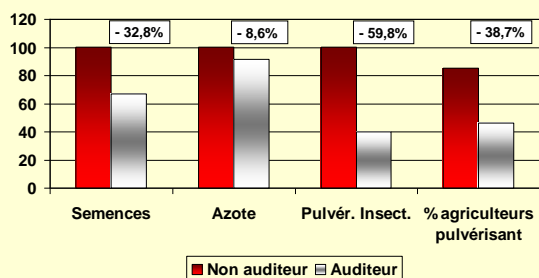


Changement des pratiques d'usage des intrants : enquêtes avant & après 104 épisodes

Pratique d'usage des intrants	Pretest	Posttest
Semences (kg/ha)	210,3	191,8**
Fertilization minérale (kg/ha)		
Azote	95,6	88,6**
Phosphore	49,5	49,0
Potassium	32,6	31,0
Pulvérisations insecticides (nombre moyen lors du cycle de saison humide)	1,89	1,30**
% riziculteurs ne pulvérisant pas	17,5	30,3

**p < 0,01

Effets série radiophonique sur pratiques des auditeurs des 104 épisodes dans la province de Vinh Long (% changement pratiques)



Changement de perceptions des riziculteurs auditeurs (% d'affirmations positives)

Énoncés des croyances testées	Pre	Post	z
Tous les insectes dans la rizière sont mauvais pour la culture	79,1	63,5	4,2**
Les agriculteurs doivent pulvériser durant les stades précoces du riz	79,8	47,6	11,9**
Les dégâts foliaires entraînent des pertes de rendement en paddy	59,2	38,3	9,1**
Plus d'azote produit des plants de riz en meilleure santé	88,2	81,0	4,5**
Les pesticides peuvent affecter la santé humaine	61,6	86,1	13,6**
Les rendements des rizières ayant reçu moins d'azote sont au même niveau	44,2	50,2	3,8**

Prix "WB Development Marketplace 2005 Award"



Traduction de la campagne dans la politique agricole nationale

3 - Octobre 2004: Ministre MARD Dr. Cao Duc Phat annonce
 "Les autorités provinciales adoptent les 'Trois Réductions' dans tout le pays à partir de la saison culturale 2004-2005."
 (No 955/BNN-BVTU du 18 février 2005)

- Vice-Ministre MARD Dr Bui Ba Bong :
 "Lors de 3-4 prochaines années, 50% des agriculteurs adopteront les 'Trois Réductions.'
 - Mise en place d'un Comité National pour mettre en oeuvre les "Trois Réductions"
 (No 969 QD/BNN-TCCBdu 26 avril 2005)

Année 2006 : "Ba Giam Ba Tang" devient une politique agricole nationale

- En 2006 le budget de vulgarisation du ministère MARD comporte une ligne "3Giam 3Tang" pour 230,000 \$US
- Le 7 Avril 2006, le ministre Dr. Cao Duc Phat publie une lettre de politique agricole adoptant "3Giam 3Tang" comme politique nationale. Des comités provinciaux sont établis pour planifier, fournir des formations et faire le suivi-évaluation de la campagne
- 3 millions d'exploitations rizicoles plus particulièrement concernées au Centre & Sud du Viêt-Nam

Prix utilisé pour lancer une nouvelle série lors de la journée de l'environnement 2006



Nouvelle série lancée en 2006 : « The Environmental Radio Soap Opéra »

131 épisodes

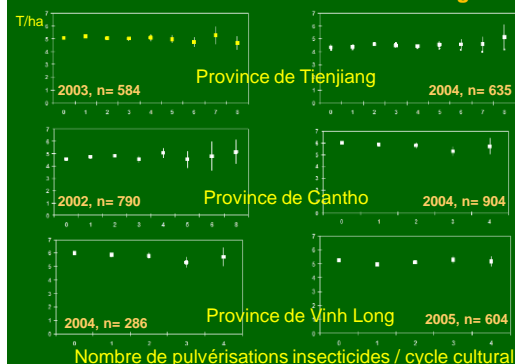


Résultats post-campagne: changements pratiques de consommation des intrants semences, engrais & insecticides

	Pretest	Posttest
Taille de l'échantillon (nb. agriculteurs)	606	611
Semences (kg/ha)	<u>234,1</u>	<u>208,0**</u>
Engrais minéraux (kg/ha)		
Azote	<u>100,4</u>	<u>92,3**</u>
Phosphore	54,1	55,4
Potassium	23,4	33,0**
Insecticides (nb. Pulvérisations / cycle)	<u>1,2</u>	<u>0,8**</u>
Rendement moyen en paddy (t/ha)	<u>4,6</u>	<u>5,6**</u>

**p < 0,01

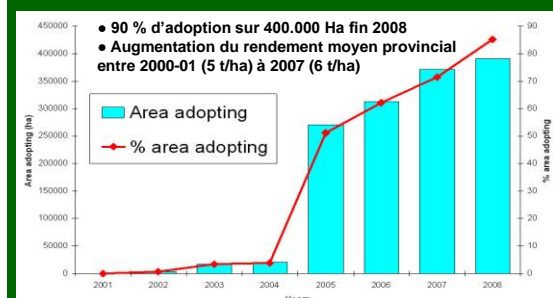
Relation rendement paddy – nombre pulvérisations insecticides dans delta du Mékong



Différences moyennes entre parcelles contrôles & expérimentales IPM (n = 951)

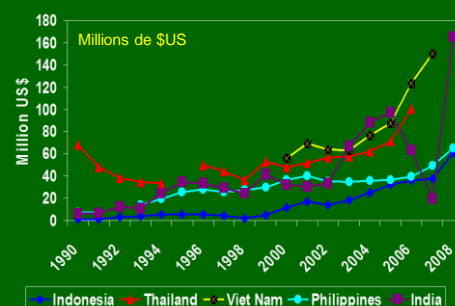
Saison de culture	Sèche	Humide
Semences (kg/ha)	79,8	87,6
Fertilisation azotée (kg/ha)	12,0	14,3
Pulvérisations insecticides / saison	1,3	1,0
Pulvérisations fongicides / saison	1,0	0,6
Rendement en paddy (t/ha)	0,15	0,08
Bénéfice supplémentaire : marge nette (\$ US/ha/cycle)	58,0	35,3

Adoption des pratiques «3 Réductions 3 Gains» province d' Angiang, delta du Mékong, Viêt-Nam

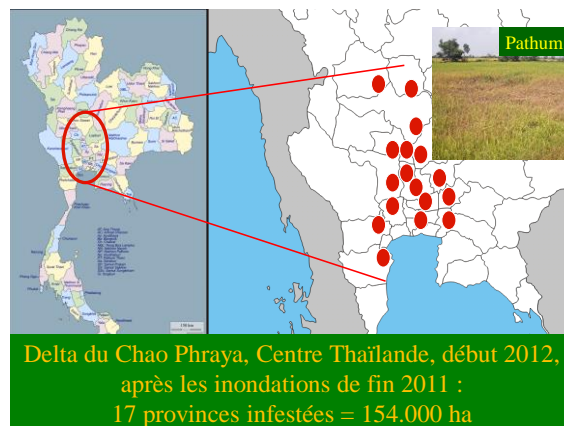


3 réductions deviennent → « 5 Réductions » en incluant l'économie d'eau & diminution pertes post-récolte

Évolution des importations d'insecticides de 5 grands pays rizicoles d'Asie



Source : FAOSTAT, juin 2010



Conclusion: quelques leçons apprises

- ❖ Dans la plupart des situations culturales de la riziculture tropicale intensive l'usage des insecticides n'est pas nécessaire
- ❖ Les riziculteurs recourent à des "règles simples" pour décider de l'usage des pesticides → Des campagnes médiatiques construites sur de telles règles peuvent modifier les comportements & réduire leur usage
- ❖ Durabilité des effets : la discontinuité est un danger → sans répétition & continuité des efforts, les agriculteurs abandonnent les pratiques apprises. Les compagnies agro-chimiques ont notamment recours à la répétition par divers moyens pour augmenter leurs ventes
- ❖ Importance cruciale du cadre légal de commercialisation des intrants & son application : dans de nombreux pays asiatiques les pesticides sont vendus comme des "fast moving consumer goods" - FMCG (comme du coca cola!) → Publicité, cadeaux, fausse information, etc. contribuent à influencer le comportement des riziculteurs & la discontinuité des progrès
- ❖ Sans des réformes politiques pour mieux réguler la commercialisation des pesticides, il est difficile de garantir la durabilité des effets suite aux efforts consentis

Pour en savoir plus : quelques références

- ❖ Heong K.L. & Escalada M.M. 1997. Pest management practices of rice farmers in Asia. IRRI, Los Baños, Philippines.
- ❖ Heong K.L. & K.G. Schoenly, 1998. Impact of insecticides on herbivore-natural enemy communities in tropical rice ecosystems. In : P.T. Haskell & P. McEwen, Ecotoxicology, pesticides and beneficial organisms, Chapman & Hall, 382-403.
- ❖ Heong K.L. *et al.* 1998. Use of communication media in changing rice farmers' pest management in the Mekong Delta, Vietnam. In : Crop Protection 17, 413-425.
- ❖ Heong K.L. *et al.* 2008. Entertainment – education and rice pest management : A radio soap opera in Vietnam. In : Crop Protection 27, 1392-1397.
- ❖ Heong K.L. *et al.* 2013. Réduction de l'usage des insecticides dans la riziculture irriguée d'Asie du Sud-Est. In : Cahiers Agricultures 22 (5), 378-384.
- ❖ Huan N.H. *et al.* 2008. Motivating rice farmers in the Mekong Delta to modify pest management and related practices through mass media. In : International Journal of Pest Management 54(4), 339-346.
- ❖ Way M.J. & Heong K.L. 1994. The role of biodiversity in the dynamics and management of insect pests of tropical irrigated rice – a review. In : Bull. Entomol. Res. 84, 567-587.
- ❖ Zhu Y. *et al.* 2000. Genetic diversity and disease control in rice. In : Nature 406, 718-722.

